

陕西省工程建设标准

民用建筑光纤到房间工程技术规程

Technical specification for fiber to the room engineering in civil buildings

(征求意见稿)

《民用建筑光纤到房间工程技术规程》编制组

2025年9月

前 言

根据陕西省住房和城乡建设厅、陕西省市场监督管理局《关于下达2025年年度工程建设标准制定计划的通知》（陕建标发〔2025〕6号）的要求。规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内相关标准，结合陕西省实际，在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程共分7个章和2个附录，主要技术内容有：总则、术语、缩略语、设计、施工、验收、运行维护。

本规程由陕西省住房和城乡建设厅负责管理，陕西省建设标准设计站负责日常管理，陕西省通信管理局为主编部门，由中国移动通信集团设计院有限公司陕西分公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议，请反馈给中国移动通信集团设计院有限公司陕西分公司（地址：陕西省西安市雁塔区锦业路38号，邮政编码：710061）

本规程主编单位：中国移动通信集团设计院有限公司陕西分公司

陕西省通信工程质量监督中心

本规程参编单位：中国移动通信集团陕西有限公司

中国电信股份有限公司陕西分公司

中国联合网络通信有限公司陕西分公司

中国铁塔股份有限公司陕西省分公司

华为技术有限公司

主要起草人：陶 源 李 星 雷宏伟 袁富芳 陈 磊 夏 彰 陈 刚

马延峰 苏记慧 白晨鹏 唐中国 李 强 陈 东 师福高

朱勤乐 吴徐明 余召正 赵瑞甲 崔 超 王 昊 杨天宇

屈俊峰 夏 竞 吕民锋 常 玲 严佳菲 张 航

主要审查人：

目 次

1 总则	1
2 术语	1
3 缩略语	3
4 设计	4
4.1 一般要求	4
4.2 组网模型	5
4.3 系统设计	6
4.4 网元设计	7
4.5 FTTR 光分配网络设计	8
5 施工	13
5.1 一般要求	13
5.2 施工前检查	13
5.3 设备安装	15
5.4 光缆敷设	15
5.5 光纤插座盒安装	18
5.6 设备功能检测与单机测试	18
5.7 系统测试	19
6 验收	20
6.1 一般要求	20
6.2 设备验收	20
6.3 线缆验收	21
6.4 网络性能验收	21
6.5 业务体验验收	22
7 运行维护	23
附录 A FTTR设备典型配置表	24
附录 B 工程验收检验项目及内容	25
本文件用词说明	26
引用标准名录	27

Contents

1 General Provisions.....	1
2 Terms and definitions.....	2
3 Abbreviations.....	3
4 Design.....	4
4.1 General requirements.....	4
4.2 Networking model.....	5
4.3 System design.....	6
4.4 Network element design.....	7
4.5 FTTR optical distribution network design.....	8
5 Construction.....	13
5.1 General requirements.....	13
5.2 Pre-construction inspection.....	13
5.3 Equipment installation.....	15
5.4 Optical cable laying.....	15
5.5 Optical fiber socket box installation.....	18
5.6 Equipment function and standalone testing.....	18
5.7 System testing.....	19
6 Acceptance.....	20
6.1 General requirements.....	20
6.2 Equipment acceptance.....	20
6.3 Cable acceptance.....	21
6.4 Network performance acceptance.....	21
6.5 Service experience acceptance.....	22
7 Operation and maintenance.....	23
Appendix A: Typical configuration table for FTTR equipment.....	24
Appendix B: Inspection items and contents for engineering acceptance.....	25
Explanation of wording in this specification.....	26
List of referenced standards.....	27

1 总则

1.0.1 为促进数字经济发展，提高居住品质，规范民用建筑（包含居住建筑和公共建筑）光纤到房间通信设施的建设，实现资源共享，避免重复建设，满足用户对通信业务的需求，保障用户的合法权益，特制定本规程。

【条文说明】：1.0.1 本规范中规定的居住建筑是指用于家庭、职工、学生居住生活使用的建筑，如住宅、公寓、别墅、集体宿舍等。公共建筑是指供人们进行各种社会活动的建筑物，如办公建筑、商业建筑、医疗建筑、教育建筑、文化建筑、旅馆建筑、观演建筑、体育场馆、社区活动中心等，为各种办公、商务、交流、展览、学习活动提供场地设施及配套服务的建筑物及其附属设施，内部通常设有办公室、展示厅、会议室和洽谈室等设施。

1.0.2 本文件适用于新建和既有民用建筑内光纤到房间（FTTR）的网络设计、施工、验收及运行维护。

【条文说明】：1.0.2 民用建筑的改扩建项目、装修项目可参照执行。工业建筑和农业建筑中附属的用于居住和办公的宿舍、办公场所在有光纤到房间（FTTR）建设需求时可参照执行。民用建筑的定义参考《民用建筑设计统一标准》GB50352-2019，第3.1.1条：民用建筑按使用功能可以分为居住建筑和公共建筑两大类。居住建筑可分为住宅建筑和宿舍建筑。

1.0.3 光纤到房间（FTTR）是光纤到户（FTTH）网络在建筑室内的延伸，民用建筑已经实现了光纤到户（FTTH）接入的条件下，可实施光纤到房间（FTTR）的建设。

1.0.4 民用建筑光纤到房间（FTTR）的基础设施，应与建筑物建设项目同步设计、同步施工、同步验收，并应做到安全可靠、技术先进、经济合理、整体美观、维护管理方便。

【条文说明】：1.0.4 《中华人民共和国电信条例》第四十六条规定：城市建设和村镇、集镇建设应当配套设置电信设施。建筑物内的电信管线和配线设施以及建设项目用地范围内的电信管道，应当纳入建设项目的设计文件，并随建设项目同时施工与验收。

光纤到房间（FTTR）接入网络的构成元素主要包括FTTR主设备、FTTR从设备、室内光纤基础设施、FTTR网络管理平台等部分组成。其中室内光纤基础设置中的室内布线导管（槽）、室内信息配线箱/柜、光纤信息面板底盒以及光（电）缆的敷设安装如在建筑物建设时未能同步建设，后期二次改造将需要重新开槽、穿线，改造难度大，且增加资

源消耗和二次装修污染。

按照相关法规要求，并充分结合工程建设实际需求，本规程提出，相关的设施应和建筑物的建设或改造工程同步考虑建设。

1.0.5 光纤到房间（FTTR）系统工程完成验收后，应通过电信业务经营者的光纤接入公用电信网络，应由电信业务经营者分别针对各自接入的FTTR系统作FTTH系统的连通测试。

1.0.6 民用建筑光纤到房间（FTTR）工程建设应选用符合国家有关技术标准的定型产品。未经产品质量监督检验机构鉴定合格的设备及主要材料，不得在工程建设中使用。接入公用电信网的终端（电信）设备必须符合国家规定的标准，并已取得进网许可证。

1.0.7 民用建筑光纤到房间（FTTR）系统工程中使用的宽带接入设备、管理平台，应符合《综合宽带接入网安全技术要求》GB/T 38798。

1.0.8 民用建筑光纤到房间工程的设计、施工和验收，除应符合本规程外，尚应符合国家、行业和陕西省现行相关标准的规定。

【条文说明】：1.0.8 工程中采用的设备、材料除应符合本文件外，本文件未提及的工程建设、线缆、设备部分应符合以下技术标准的规定：

1 工程建设和系统运行应符合《通信建设工程安全生产操作规范》YD 5201的规定。

2 本文件未提及的室外光（电）缆线路部分应符合《通信线路工程设计规范》GB 51158和《通信线路工程验收规范》GB 51171的规定。

3 本文件未提及的室内光（电）缆布线部分应符合《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范》GB 50846、《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程施工及验收规范》GB 50847和《公共建筑光纤宽带接入工程技术标准》GB 51433的规定。

4 本文件未提及的接入网设备安装部分应符合《有线接入网设备安装工程设计规范》YD/T 5139和《有线接入网设备安装工程验收规范》YD/T 5140的规定。

2 术语

2.0.1 光纤到房间 fiber to the room

一种基于光纤的宽带接入网技术，通常由一个 FTTR 主设备和一个或多个 FTTR 从设备以及连接主设备和从设备的室内光分配网络等组成，实现光纤从用户住宅或建筑入口直接延伸至各使用空间（如卧室、客厅、办公室等），提供终端互联、数据回传、WLAN 协调、网络管理等功能。

2.0.2 FTTR 主设备 main FTTR unit

FTTR 网络中的主设备，设备北向作为接入网网络终端连接接入节点设备，设备南向的 FTTR 收发单元通过室内光分配网络连接 FTTR 从设备的 FTTR 收发单元，也提供网关功能以及其它网络功能。

2.0.3 FTTR 从设备 sub FTTR unit

FTTR 网络中的从设备，本设备的 FTTR 收发单元通过室内光分配网络与 FTTR 主设备的 FTTR 收发单元连接。

2.0.4 FTTR 光分配网络 FTTR optical distribution network

点对多点光纤基础设施，可为完全无源的，由一个或多个通过光缆互连的光分路器构成，也可包括合波器、滤波器等其它无源光学组件。FTTR 光分配网络也可通过光电混合电缆和光电混合分路器为 FTTR 从设备提供远程馈电功能。

2.0.5 P2MP point to multiple point

基于 PON 技术的组网方式，由全光设备、光分路器或光电混合分路器和光缆组成。FTTR 主设备上联基于 PON 协议连接 OLT 设备，下联基于点对多点的 PON 协议，通过 1 个 PON 光接口，经 1 级或多级分光器连接房间 FTTR 从设备。

2.0.6 光电混合缆 optical and electrical hybrid cables

集成光纤和输电铜线的一种混合形式线缆，同时提供数据传输和设备远程电力传输功能。

2.0.7 光分路器 optical power splitter

又称分光器，是一路或两路光信号分成多路光信号以及完成相反过程的无源器件，本文件中的光分路器为基于光功率分路的器件。光分路器连接业务网络侧端口称为合路侧端口，连接用户侧的端口称为支路侧端口。

2.0.8 光电混合分路器 optical and electrical hybrid splitter

提供电源分配的光分路器。

2.0.9 非均匀光分路器 non-uniform optical power splitter

输出端口光功率不均匀分配的光分路器，又称不等比分路器。

2.0.10 光纤信息面板 fiber optic outlet

安装在用户侧，用于终结光缆并提供光纤接入端口的物理接口装置，通常包含一个或多个光纤适配器。

2.0.11 信息点 telecommunications outlet

缆线终接的信息插座模块。

2.0.12 信息配线箱 information distribution box

安装于用户单元区域内，完成信息互通与通信业务接入的配线箱体

3 缩略语

下列缩略语适用于本文件：

AC：交流电（Alternating Current）

APP：应用程序（Application Program）

Cat6A：六类增强型（Category 6 Augmented）

DNS：域名系统（Domain Name System）

DoS：拒绝服务（Denial of Service）

EMC：电磁兼容性（Electro Magnetic Compatibility）

EPON：以太网无源光网络（Ethernet Passive Optical Network）

FTTH：光纤到家庭（Fiber To The Home）

FTTR：光纤到房间（Fiber To The Room）

GPON：吉比特无源光网络（Gigabit-capable Passive Optical Network）

LoS：信号丢失（Loss of Signal）

IPTV：互联网电视（Internet Protocol Television）

OLT：光线路终端（Optical Line Terminal）

PLC：平面光波导（Planar Lightwave Circuit）

PON：无源光网络（Passive Optical Network）

POTS：传统电话业务（Plain Old Telephone Service）

P2MP：点到多点（Point To Multiple Point）

PVC：聚氯乙烯（Polyvinyl Chloride）

Wi-Fi：无线热点（Wireless Fidelity）

WLAN：无线局域网（Wireless Local Area Networks）

XG-PON：10吉比特无源光网络（10-Gigabit-capable Passive Optical Network）

XGS-PON：10吉比特对称无源光网络（10-Gigabit-capable Symmetric Passive Optical Network）

50G-PON：50吉比特无源光网络（50-Gigabit-capable Passive Optical Network）

4 设计

4.1 一般要求

4.1.1 民用建筑在工程设计中，FTTH的用户接入点配线设施应满足多家电信业务经营者平等接入、用户可自由选择电信业务经营者的要求。

【条文说明】：4.1.1光纤到房间（FTTR）组网是在FTTH的基础上，对客户驻地内部进行光纤覆盖的网络，如家庭或办公场景。对于FTTH部分的建设要求，应符合《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范》GB/T 50846、《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程施工及验收规范》GB/T 50847、《公共建筑光纤宽带接入工程技术标准》GB/T 51433等要求,保障用户公平选择电信业务经营者的权利。

4.1.2 新建民用建筑光纤到房间通信配套设施的分工应符合下列要求:

1 用户接入点处电信业务经营者和建筑物建设方共用的光纤配线设施应由建筑物建设方负责建设，建筑物内配线管网、用户线缆敷设应由建筑物建设方负责建设。

2 居住建筑及公共建筑室内光纤到房间的导管（槽）、信息配线箱、光纤信息面板底盒以及光（电）缆的敷设安装应由建筑物建设方或用户方负责建设。

3 FTTR 主设备、FTTR 从设备、光分路器或光电混合分路器、光纤信息面板等配套设施应由电信业务经营者开通业务时负责建设。

【条文说明】：4.1.2 本条根据《公共建筑光纤宽带接入工程技术标准》GB51433和《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范》GB50846相关要求提出。

《公共建筑光纤宽带接入工程技术标准》GB51433 3.2.1条第1款：公共建筑规划红线范围内地下通信管道及建筑物内的配线管网应由公共建筑建设方负责建设。

3.2.1条第3款：用户光缆及相应配线设施应由公共建筑建设方负责建设。

3.2.1条第7款：用户单元区域内的配线设施、信息插座、户内线缆应由公共建筑建设方或用户负责建设。

《住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范》GB50846 3.1.2条 第2款：用户接入点用户侧以内配线设备、用户光缆及户内家居配线箱、终端盒、信息插座、用户线缆，应由住宅建设方负责建设。

3.1.2条 第3款：住宅区内通信管道及住宅建筑内配线管网，应由住宅建设方负责建设。

4.1.3 既有民用建筑中，可在建筑物改造或二次装修（布线）工程中设计光纤到房间（FTTR）系统，由建筑物业主、建筑物改造工程的建设单位及FTTR系统的用户自主协商，

决定室内光纤基础设施的设计及建设分工界面。

【条文说明】：4.1.3 对改建、扩建的各类民用建筑，应充分考虑现有建筑物的客观条件和实际需求，按需开展FTTR系统建设，在实施过程中即不影响房屋建筑结构强度，也不会引发通信质量下降等事故。

4.1.4 民用建筑光纤到房间（FTTR）工程设计应满足通信设施抗震设防要求。

4.1.5 民用建筑光纤到房间（FTTR）工程设计应符合建筑规范中防火技术要求，使用的管槽、线缆、设备、材料需采用符合相关防火要求的产品。

4.2 组网模型

4.2.1 光纤到房间（FTTR）工程宜采用 P2MP 方式组网。

4.2.2 光纤到房间（FTTR）工程组网模型应由 FTTR 主设备、FTTR 从设备、光分路器或光电混合分路器、光缆或光电混合缆、FTTR网络管理系统等网络资源组成。FTTR主设备应通过基于点到多点的室内光分配网络与一个或多个FTTR从设备连接，室内光分配网络提供FTTR主设备与FTTR从设备之间的光信号传输和分配的媒质。光纤到房间（FTTR）工程组网模型如图4.2.2所示。

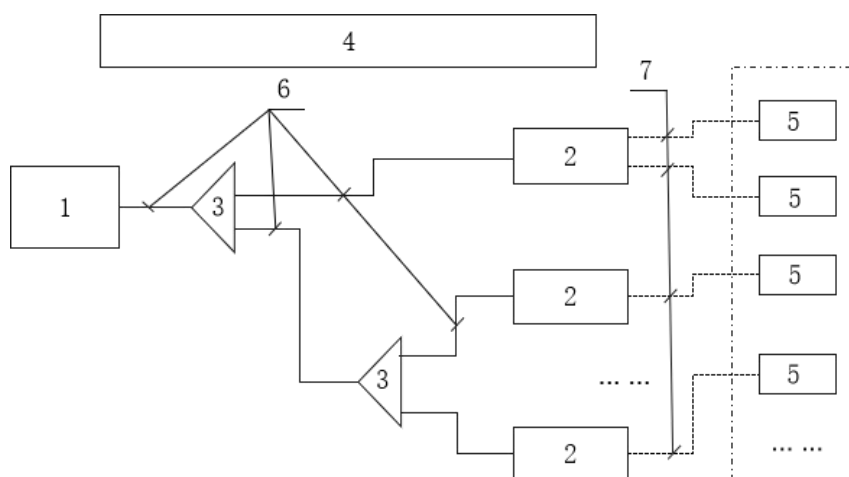


图 4.2.2 光纤到房间（FTTR）工程组网模型示意图

1-FTTR 主设备；2-FTTR 从设备；4-光分路器或光电混合分路器；4-FTTR网络管理系统；5-用户终端；6-光缆或光电混合缆；7-有线接口或无线接口。

4.2.3 FTTR主设备上行应通过接入光纤分配网络接入OLT设备，向下通过用户室内光分配网络接入各区域的FTTR从设备，FTTR 主设备和FTTR从设备可通过无线或有线接口连接用户终端，也可通过机顶盒等适配设备与用户终端设备相连。

4.3 系统设计

4.3.1 FTTR 主设备上联组网宜采用 XG (S) -PON或10G EPON等10G PON 及以上的上联光接口，FTTR 从设备宜配置一个上联光接口。

4.3.2 FTTR 主设备至FTTR 从设备之间全程光链路衰耗指标应符合表 4.3.2 的规定：

表 4.3.2 FTTR全程光链路衰耗指标

等级	Ra级	Rb级
最小衰减（dB）	0	13
最大衰减（dB）	18	28
注：Ra 级链路预算满足家庭和小型政企单位组网的典型应用场景；Rb 级链路预算满足中小型政企场景和超大型住宅的典型应用场景。 FTTR全程光链路衰耗应在工作波长范围内满足本表指标。		

4.3.3 FTTR 系统应支持至少下列线路速率类型的一种：

- 1 2.5G 非对称：上行 1.25Gbit/s，下行 2.5Gbit/s。
- 2 2.5G 对称：上行 2.5Gbit/s，下行 2.5Gbit/s。
- 3 10G 非对称：上行 2.5Gbit/s，下行 10Gbit/s。
- 4 10G 对称：上行 10Gbit/s，下行 10Gbit/s。
- 5 50G 非对称：上行 25Gbit/s，下行 50Gbit/s。
- 6 50G 对称：上行 50Gbit/s，下行 50Gbit/s。

【条文说明】4.3.3：FTTR 系统的线路速率，指的是FTTR主设备至OLT设备之间物理接口的传输速率，自FTTR主设备到OLT设备的方向定义为上行，自OLT设备到FRTR主设备的方向定义为下行。

4.3.4 FTTR 系统应采用单纤双向传输方式，上下行波长工作范围应符合下列要求：

- 1 对于 2.5G 非对称和 2.5G 对称速率的 FTTR 系统，上行工作波长范围为 (1310 ± 10) nm，下行工作波长范围为 (1490 ± 10) nm。
- 2 对于 10G 非对称和 10G 对称速率的 FTTR 系统：上行工作波长范围为 $(1270/1310 \pm 10)$ nm，下行工作波长范围为 $(1577/1490 \pm 10)$ nm。
- 3 对于 50G 非对称和 50G 对称速率的 FTTR 系统，上行工作波长范围为 $(1270/1300 \pm 10)$ nm， (1286 ± 2) nm，下行工作波长范围为 (1342 ± 2) nm。

【条文说明】：4.3.4 FTTR 系统采用单纤双向传输方式，自主设备到从设备的方向定义为下行，自从设备到主设备的方向定义为上行。

4.3.5 FTTR 网络管理系统设计宜采用集中化管理，应具备下列功能：

- 1 具有对光纤到房间（FTTR）工程系统内的 FTTR 主设备、FTTR 从设备及 WLAN 网络进行

统一管理能力。

- 2 可实时对网络拓扑结构、设备运行信息，实现检测和管理。
- 3 可实现远程故障定位，自动识别网络干扰、覆盖、连接状况，完成设备类故障分析诊断。
- 4 可对室内 WLAN 网络运行参数优化。
- 5 具有安全认证管理功能。

4.4 网元设计

4.4.1 FTTR 主设备业务侧接口应配置不少于1个光口、1个以太网接口，根据业务需求配置，可配置 POTS 接口、WLAN 接口等中的一种或多种接口。FTTR 从设备业务侧接口应根据业务需求配置，可配置 POTS 接口、以太网接口、WLAN 接口等中的一种或多种接口。

4.4.2 FTTR 设备业务接口应根据业务需求配置，典型配置应符合本规程附录 A 的规定。

4.4.3 FTTR 主从设备安装位置应根据室内线缆走向路由及敷设安装、运行维护等因素确定。安装位置宜符合下列规定：

- 1 居住建筑套房内的客厅内设备密集处宜设置 1 个 FTTR 主设备，卧室、书房、厨房等有 FTTR 需求的空间，宜各设置 1 个 FTTR 从设备。
- 2 公共建筑室内的 FTTR 主设备宜设置于机房内的网络柜中，教室、会议室、办公室、宿舍、酒店客房等场景，每个房间宜配置 1 个 FTTR 从设备；公共建筑室内未划定功能区域时，宜在每 40 m²室内面积设置 1 个 FTTR 从设备，或按楼层平面规划布局设置。
- 3 当室内设置 1 个 FTTR 主设备和 1 个 FTTR 从设备，宜成对角放置；当室内设置 1 个 FTTR 主设备和 2 个 FTTR 从设备，宜成品字形放置；当室内设置 3 个以上 FTTR 设备时，宜成“W”字形放置。

4.4.4 FTTR主设备可采用在多功能箱、机柜、机架、桌面式或插座式安装，从设备可采用多功能箱、桌面式、面板式、插座式或吸顶式安装。

4.4.5 桌面式安装环境应符合下列规定：

- 1 应选择覆盖区域中心位置或开阔处安装。
- 2 不应放置在金属屋内、承重墙内或金属支架下。
- 3 不应靠近易燃物品摆放，避免阳光直射，远离潮湿、油腻、腐蚀和强磁的环境。
- 4 不应与其他发热设备堆叠摆放。
- 5 天线方向上不应有遮挡物。
- 6 不应放置于地面，宜保持 1m 以上高度，宜放置于桌/柜面上。

4.4.6 面板式或插座式安装环境应符合下列规定：

- 1 面板式宜安装于具备 AC 220V 电源插座旁；距地面高度应与电源插座距地面高度一致，且不宜低于 300mm。
- 2 插座式宜与光电混合缆配合使用，宜安装于侧墙面上，安装高度可根据用户要求设定。
- 3 不应靠近易燃物品摆放，远离潮湿、油腻、腐蚀和强磁的环境。

4.4.7 吸顶式安装位置应符合下列规定：

- 1 宜选择覆盖区域中心正上方位置。
- 2 宜与光电混合缆配合使用。
- 3 不宜安装于封闭吊顶内部，宜安装于天花板表面或吊顶下方。

4.4.8 机柜内安装环境应符合《有线接入网设备安装工程设计规范》YD/T 5139的规定。

4.4.9 FTTR 主从设备线缆布线应符合《宽带光纤接入工程技术标准》GB/T 51380 的规定。

4.4.10 FTTR 主从设备的金属外壳与电源线间的绝缘电阻不应小于 50 MΩ。电源适配器应符合《通信电源设备电磁兼容性要求及测量方法》YD/T 983的 EMC 要求。

4.5 FTTR 光分配网络设计

4.5.1 光纤光缆设计应符合下列规定：

- 1 光纤宜选用 G.657A2 或 G.657B3 类单模光纤。
- 2 光缆芯数宜为单芯或双芯，外护套颜色宜为白色，光缆特性应符合《室内光缆系列 第 3 部分：房屋布线用单芯和双芯光缆》YD/T 1258.3 的规定。
- 3 光缆明线敷设时宜选用隐形光缆，光缆特性应符合《室内光缆 第 7 部分：隐形光缆》YD/T 1258.7 的规定。
- 4 光缆暗管（槽）敷设时宜选用蝶形光缆，光缆特性应符合《通信用引入光缆 第 1 部分：蝶形光缆》YD/T 1997.1 的规定。
- 5 潮湿环境（如卫生间、厨房）优先选用防潮型光电混合缆，高温环境（如设备间）选用耐温不小于 70℃的光缆。
- 6 当光电分路器或 FTTR 从设备取电困难时宜选用光电混合缆，光电混合缆中的馈电线导体工作温度不得高于 70℃，光缆特性应符合《室内光缆 第 8 部分：光电混合缆》YD/T 1258.8 的规定。

【条文说明】：4.5.1 根据《ITU-T G.657.1（2023）Category B3》，G.657B3 光纤具有更好的抗弯能力，在 5mm 极小弯曲半径下仍可保持低宏弯损耗，可承受频繁弯曲、振动和

挤压，适用于室内贴墙或空间有限受挤压的场景，但由于其模场直径较小（1310nm工作波长时约 $8.8\mu\text{m}\sim 9.0\mu\text{m}$ ），与G.652D 光纤存在轻微失配，需要注意避免与G.652D 光纤直接对接。

4.5.2 光分路器、光电混合分路器设计宜符合下列规定：

1 当FTTR 从设备采用桌面式安装时，宜选用光分路器；当FTTR 从设备采用吸顶式或插座式安装时，宜选用光电混合分路器。

2 光分路器或光电混合分路器选用应符合下列规定：

- 1) 均匀光分路器或光电混合分路器宜选用 1×4 型号和 1×8 型号，光学性能应符合《平面光波导集成光路器件 第1部分：基于平面光波导（PLC）的光功率分路器》YD/T 2000.1 的规定；
- 2) 非均匀光分路器或光电混合分路器宜选用 1×5 型号和 1×9 型号，光学性能应符合《平面光波导集成光路器件 第3部分：非均匀分路器》YD/T 2000.3 的规定。

3 光电混合分路器选用除应满足光分路器的选用要求外，还应符合下列规定：

- 1) 光电混合分路器应具有电源或光电混合端口；
- 2) 光电混合分路器电源为电源输入端口，应采用现场外置 AC 220 V 交流电源适配器供给方式；
- 3) 光电混合分路器电源为光电混合输入端口，应采用 FTTR 主设备供给方式；
- 4) 光电混合分路器电源端口输出直流电压应为 $48\text{ V}\sim 57\text{ V}$ ；
- 5) 光电混合分路器内直流电源模块应具有输入过流保护、输入欠压保护、输出过压保护、输出过流保护等功能。

4 光分路器或光电混合分路器设置宜符合下列规定：

- 1) 均匀光分路器或光电混合分路器级联时，级联数不宜大于 2 级；
- 2) 非均匀光分路器或光电混合分路器级联时，级联数不宜大于 4 级；
- 3) 光分路器/光电混合分路器宜设置于居住建筑内的信息配线箱、公共建筑内电信间或设备间等光缆汇聚点位置；
- 4) 电源输入的光电分路器时，宜设置于具备 AC 220 V 带保护接地的单相交流单元插座旁。

【条文说明】：4.5.2 本条涉及的均匀光分路器和非均匀光分路器的定义如下

(1) 均匀光分路器：将输入的光信号等比例分配到多个输出端口，每个端口的光功率相同。其典型结构为基于均匀波导结构（如平面光波导 PLC）或薄膜分束器（FBT），

确保各输出端口的光能量均衡。

例如：1×4 型号是指一路输入，4 路输出。4 路输出端口的光信号功率相同。

非均匀光分路器：将输入的光信号按预设比例分配到不同输出端口，各端口的光功率不同。其典型结构为通过设计不同长度的波导、材料折射率差异或可调衰减器，实现非对称分光。

例如：一种 1×5 型号的分光器是指 1 路输入，5 路输出。其中 1 路输出端口光信号功率为 85%，用于级联下一级光分路器，其余 4 路光信号功率之和为 15%，用于输出对接用户光网络单元。

4.5.3 光缆纤芯配置应符合下列规定：

- 1 每个信息点光缆纤芯配置宜为 1 芯~2 芯光缆。
- 2 对特殊要求用户，光缆芯数可根据用户需求确定。

4.5.4 光缆或光电混合缆敷设安装设计应符合下列规定：

- 1 新建、扩建建筑物内，缆线应采用暗管（槽）敷设；改建建筑物内，宜采用原有暗管（槽）敷设，当不具备暗管（槽）敷设条件时，可采用明管（槽）暗线或明线敷设。
- 2 缆线路由应选择距离短、安全和经济的路由。
- 3 缆线布放在导管与槽盒内的管径与截面利用率应符合《综合布线系统工程设计规范》

GB 50311 的规定。

4 当 FTTR 主设备设置于非线缆汇聚点且线缆采用暗管敷设安装时，应符合下列规定：

- 1) 原入户光缆应从线缆汇聚点延伸至 FTTR 主设备位置，并与 FTTR 主设备相连；
- 2) FTTR 主设备下联光缆应从 FTTR 主设备位置敷设安装 1 条户内光缆至线缆汇聚点，并与光分路器相连；
- 3) 同路由的多条缆线宜同时敷设安装。

5 光缆采用明线敷设时，应符合下列规定：

- 1) 采用钉固方式时，卡钉间距不应大于 0.5m；
- 2) 阴阳转角处应采用转角保护件保护固定；
- 3) 对易触及部分可采用塑料管或钢管保护；
- 4) 光缆与其他管线交叉或相邻时，应按防护要求采取保护隔离措施；
- 5) 光缆与其他管线平行敷设时，净距要求应符合《综合布线系统工程设计规范》GB 50311 的规定。

6 穿越墙体时应用套管等方式保护。

7 光电混合缆的设计应符合下列规定：

- 1) 光电混合缆宜敷设于暗管内；明线敷设时，应套管保护；
- 2) 采用低压安全电压供电，直流电压应为48 V~57 V，每段光电混合缆的供电距离不宜大于150m；
- 3) 光电混合缆不得敷设在热力管道、燃气管道旁；
- 4) 光电混合缆的其他设计要求应符合《室内光缆 第8部分：光电混合缆》YD/T 1258.8的规定。

4.5.5 光连接线或软跳线设计应符合下列规定：

1 光连接线宜选用非金属加强构件、紧套光纤、低烟无卤阻燃聚烯烃护套终端光缆组件用室内光缆。

2 光连接线两端的插头应与适配器适配，光纤类型应与光纤链路兼容。

3 光连接线长度应合理，预留长度不宜大于 0.5 m。

4.5.6 光缆成端设计应符合下列规定：

1 光缆成端宜采用带光纤活动连接器的尾纤现场熔接，熔接处应采用保护套管（如热缩管）保护。

2 光缆成端的光纤接头衰减限值应符合《通信线路工程设计规范》GB 51158 的规定。

3 光电混合缆宜采用预制成端，现场端接应符合下列规定：

- 1) 光电混合缆端接宜采用光电混合微型连接器；
- 2) 2个铜线端子可连接符合《通信用光电混合连接器 第1部分 SC型》YD/T 4305.1要求的铜线；
- 3) 单芯光缆宜采用SC或单芯微型光纤连接器及适配器。

4.5.7 光缆采用暗管敷设时，光缆宜成端于光纤信息面板上。光纤信息面板设计应符合下列规定：

1 光纤信息面板宜采用标准 86 系列面板，底盒深度不应小于 60mm。

2 光纤信息面板宜设置于电源插座旁，面板底边应与电源插座底边平行，距地高度宜为 300 mm。

3 光纤信息面板应具有 1 类激光产品说明标记，标记应符合《激光产品的安全 第 1 部分：设备分类、要求》GB 7247.1 的规定。

4 光纤信息面板过纤盒宜设置于下列位置：

- 1) 直线路由每30m处;
- 2) 有1个转弯且暗管长度大于20m时;
- 3) 有2个转弯且暗管长度不大于15m时;
- 4) 路由中有反向或U形弯曲的位置。

5 单芯光缆成端宜选用单纤面板盒；双芯光缆成端宜选用双纤面板盒。

6 光纤信息面板端口宜采用 SC 或小微化接口光纤适配器。

4.5.8 光纤链路衰减指标的设计应符合《综合布线工程设计规范》GB 50311的规定。

5 施工

5.1 一般要求

5.1.1 在施工过程中应遵守《施工企业安全生产管理规范》GB 50656和《通信建设工程安全生产操作规范》YD 5201关于施工安全的有关规定。

【条文说明】5.1.1 施工人员在施工生产过程中，必须按照国家规定正确穿戴和使用相应的劳动保护用品，使用经检验合格的专用工器具施工。

从事特殊工种的作业人员在上岗前，必须进行专门的安全技术和操作技能的培训和考核，并经培训考核合格，取得《特种作业操作证》。特种作业人员需持在有效期内的《特种作业操作证》，严格按证书规定的许可的作业类型范围进行施工操作。

施工人员在作业过程中，应当严格遵守本单位的安全生产规章制度和操作规程，服从管理，自觉接受安全生产教育和培训，增强事故预防和应急处理能力。

5.1.2 在新建建筑中，可按照《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032相关规定进行安装施工。对改、扩建工程，还应结合现有建筑物的客观条件和实际需要，符合以下要求：

- 1 不影响房间建筑结构强度。
- 2 不有损于内部装修美观。
- 3 不降低通信质量。

5.1.3 为保障工程质量，在施工现场应有工程方案技术人员对施工过程进行有效的监督、指导，应符合下列规定：

- 1 线路的敷设路由、设备的安装位置等与设计图纸一致。
- 2 工程各阶段的各类标记、标识应清晰、有序、准确。
- 3 光纤链路进行测试检查。
- 4 协调配合工作，文明施工，保障安全生产。

5.1.4 隐蔽工程的施工与验收，应在下道工序施工前进行，并应有现场施工记录。现场施工记录应包括光缆路由图、熔接点位置、光功率测试值、施工人员及日期等的的数据及照片记录。隐蔽工程应在检验合格后封闭施工。

5.2 施工前检查

5.2.1 施工前应用光功率计检查入户光缆的接收光功率，并应满足设计要求。

5.2.2 施工现场防火、用电及其他安全措施应符合《通信建设工程安全生产操作规范》YD

5201 的规定。

5.2.3 明线敷设光缆项目，应核对设计图纸，检查光缆路由上不应有尖锐器物，以及妨碍光缆敷设的其他障碍物。

5.2.4 暗管敷设光缆项目，施工前应检查下列内容：

1 检查建筑内暗管中预留的穿线铁丝、线缆等牵引绳质量。

2 检查信息配线箱内配置的电源线、接地线等设施质量。

5.2.5 器材设施检查应符合下列规定：

1 进行器材检查时，应有建设方代表或业主方代表和施工方代表同时在场。检查结果需要各方共同签字确认。

2 器材的规格、程式、型号和数量应符合设计要求。外包装应完整无破损，包装内含产品检验合格证、测试资料完整。

3 检查光缆外观应无破损，核对出厂资料。不符合设计要求的光缆，不得在工程中使用。

5.2.6 光分路器或光电混合分路器检查应符合下列规定：

1 光分路器或光电混合分路器和光纤连接器件应外观平滑、端面洁净、无油污、毛刺、伤痕及裂纹等缺陷。

2 各零部件组合应严密、平整，连接器插头与适配器的插拔应平顺、轻巧。

3 连接器件的接续模块、成端模块、信息点及其他插件的部件应完整，材质应符合有关规定。

4 测试光分路器或光电混合分路器的插入损耗，测试结果应满足设计要求。

5.2.7 FTTR 主从设备检查应符合下列规定：

1 设备成品外观完好，无损坏、变形、脏污；外箱标贴应完好，字迹清晰完整，标签条形码应可辨、能扫描。

2 依据设备装箱单对设备实物逐一核对，确认合同号、收货单位、工程名称、包装箱号、包装箱件数等准确无误，并做好记录。

3 检查设备出厂测试记录，并满足设计要求。

5.2.8 施工机具仪表检查应符合下列规定：

1 施工机具应经检查确认符合要求后，方可使用。

2 手持式电动工具的电源线应采用橡胶护套铜芯软电缆，中间不得有接头。

3 工程中使用的仪器、仪表，应在检定或校准的有效期内。

5.3 设备安装

5.3.1 FTTR 主从设备、光分路器/光电混合分路器、设备连接线终端位置、型号和数量应满足设计要求。

5.3.2 设备安装应符合下列规定：

1 FTTR 主设备安装于机柜内时，不宜堆叠放置，安装要求应符合《有线接入网设备安装工程验收规范》YD/T 5140 的规定。

2 面板式或吸顶式设备安装应端正牢固，固定螺丝需拧紧，不应产生松动现象。

3 插座式设备安装，设备正前方不宜有遮挡物。

4 桌面式设备安装，设备上方不应堆积物体。

5 应对设备连接端子进行标识，光分路器的合路端口和支路端口应分别进行标识。

6 设备、光分路器/光电混合分路器中未使用的端口、连接器或连接器插头应盖上防尘帽，避免异物渗进设备内部。

5.3.3 当采用光电混合分路器时，应满足以下要求：

1 光电混合分路器不得安装于存在滴水、雷击风险或暴露于潮湿环境的场所。

2 电源适配器接头应可靠连接，严禁虚接或未完全插入。

5.3.4 设备连接线安装应符合下列规定：

1 线缆应留有余长、排列整齐、绑扎松紧适度，上方不得有重物压迫。盒式光分路器尾纤的盘留应整齐有序，盘留的尾纤应便于取出。

2 尾纤和光纤连接线的静态弯曲半径应符合下列规定：

1)G.652D光纤不应小于30mm；

2)G.657A2光纤不应小于15mm。

3)G.657B3光纤不应小于10mm；

5.4 光缆敷设

5.4.1 FTTR主、从设备线缆布线应符合《宽带光纤接入工程技术标准》GB/T 51380的规定，对布放线缆应进行标识。

【条文说明】：5.4.1 线缆的型号规格和数量应符合设计要求；线缆布放应顺直、整齐，绑扎间距均匀、松紧适度；光纤活动连接器端面应洁净，连接应牢靠；光纤连接线余长的盘留曲率半径不应小于30mm；电缆成端线束应按顺序出线，线序对应正确，不得颠倒线号或错接；芯线不得有接头；线缆标识应标明起止端点，字体清晰，标识准确。

5.4.2 光缆敷设的最小弯曲半径应符合表5.4.2的规定。

表5.4.2 光缆敷设的最小弯曲半径

光缆类别		最小静态弯曲半径	最小动态弯曲半径
室内外光缆		15D/15H	30D/30H
管道入户光缆 蝶形引入光缆 室内布线光缆	G.652D	10H 或 10D, 且不小于 30mm	20H 或 20D, 且不小于 60mm
	G.657A	5H 或 5D, 且不小于 15mm	10H 或 10D, 且不小于 30mm
	G.657B	5H 或 5D, 且不小于 10mm	10H 或 10D, 且不小于 25mm
注: D 为外形为圆形线缆外径, H 外形为扁形的线缆高度。			

【条文说明】: 5.4.2 动态弯曲指弯曲时伴随有拉力, 例如安装和移动使用期间, 静态弯曲指单纯地弯曲, 例如固定使用期间。

5.4.3 光缆敷设允许的拉伸力和压扁力应符合表 表5.4.3中的规定。

表5.4.3 光缆敷设允许的拉伸力和压扁力

类别	允许拉伸力 (N, 最小值)		允许压扁力 (N/100mm, 最小值)		备注
	短期	长期	短期	长期	
蝶形光缆	60	30	1000	500	GJXFH
隐形光缆	10	-	1000	300	-
光电混合缆	120	60	1000	500	-

【条文说明】: 5.4.3 拉伸力指的是光缆在敷设或运行过程中所能承受的轴向拉力。分为:

短期允许拉伸力: 光缆在敷设安装过程中 (较短时间段内, 例如提升、牵引、收紧等操作时) 所能承受的最大拉力。

长期允许拉伸力: 光缆在整个使用寿命期内, 长期运行状态下 (如自重、风压、冰载等持续作用) 所能承受的最大拉力。

压扁力指的是光缆在垂直方向上所能承受的压力, 通常以单位长度 (如每100mm) 上所能承受的力来表示。分为:

短期允许压扁力: 安装过程中可能遇到的短暂压力, 例如踩踏、短暂挤压。

长期允许压扁力: 运行期内持续承受的压力, 例如土壤压力、堆压物件的重量。

5.4.4 光缆预留长度应符合下列规定:

- 1 在机柜、配线柜处, 光缆预留长度应为 3m~5m。
- 2 在信息配线箱处终接时, 光缆预留长度应不小于 0.5m。
- 3 光缆纤芯在用户侧配线模块不做终接时, 应保留光缆施工预留长度。
- 4 在光分路器或光电混合分路器、FTTR 主从设备旁, 光缆预留长度宜为 0.3m~0.5m。

5.4.5 严禁光缆打小圈及弯折、扭曲。

5.4.6 光缆敷设过程中, 应保证光缆外护套不受损伤, 密封性能良好。

5.4.7 光缆的规格、数量、敷设路由、敷设方式及布放间距应满足设计要求。

5.4.8 蝶形光缆敷设要求:

- 1 宜采用暗管铺设。
- 2 将光缆绑扎在牵引绳或穿管器的牵引头上,并用胶带绑扎固定,绑扎固定不应小于2处,重合长度不应小于100mm。
- 3 在暗管另一端匀速抽出,直至光缆被拉出,拉出长度不宜小于500mm。

5.4.9 隐形光缆敷设要求:

1 采用钉固、线槽、波纹管保护方式敷设光缆时,应符合《光纤到户(FTTH)工程施工操作规程》YD/T 5228的规定。

2 采用PVC透明防水贴敷设光缆,应符合下列规定:

- 1) 粘贴的表面应光滑平整,无开裂、水渍和灰尘,不应为白漆墙面等易脱落的表面;
- 2) 光缆粘贴固定后,应挤压排出透明防水贴与墙之间的空气,使其粘合紧密。

3 采用热熔杆敷设光缆,应符合下列规定:

- 1) 施工墙面应光滑平整,无开裂、水渍和灰尘,不应为白漆墙面等易脱落的表面;
- 2) 热熔杆上的热熔温度恒定,应充分熔化光缆热熔胶;
- 3) 热熔杆与被粘接平面光缆铺设方向的夹角应小于 90° ,贴合墙面匀速滑动,滑动速率宜不大于1.5m/min;
- 4) 阳角处,应在拐角处粘贴拐角保护器;
- 5) 光缆贴地、过门场景,应用热熔胶将光缆完全封闭,不应裸露;
- 6) 施工铺设时,环境温度应该在 $10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。

4 采用热熔胶枪点胶敷设光缆时,应符合下列规定:

- 1) 直线路段,每间隔150mm~200mm点胶;
- 2) 转角处,距离转角点50mm点胶,且禁止打扭;
- 3) 阳角处,应在拐角处粘贴拐角保护器;
- 4) 光缆贴地、过门场景,应用热熔胶将光缆完全封闭,不应裸露。

5 采用压敏胶水自粘式光缆,敷设时应符合下列规定:

- 1) 粘贴的表面应光滑平整,无开裂、水渍和灰尘,不应为白漆墙面等易脱落的表面;
- 2) 光缆粘贴固定后,应挤压排出透明防水贴与墙之间的空气,使其粘合紧密;
- 3) 阳角处,应在拐角处粘贴拐角保护器;
- 4) 光缆贴地、过门场景,应用热熔胶将光缆完全封闭,不应裸露。
- 5) 施工铺设时,环境温度应该在 $10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。

5.4.10 采用光电混合缆，敷设时应符合下列规定：

- 1 光电混合缆安装时的环境温度，室内型不应低于-5℃，室外型不应低于-15℃；
- 2 光电混合缆中的馈电线导体的长期工作温度不得高于 70℃；
- 3 光电混合缆安装时不得使包装盘处于平放位置；
- 4 光电混合缆的其余敷设要求应符合《通信用光电混合缆工程技术规范》YD/T 5242

的规定。

5.4.11 光缆接续要求：

- 1 光纤应在无光源的情况下，进行接续和终接等操作。
 - 2 隐形光缆和蝶形光缆接续应符合《光纤到户（FTTH）工程施工操作规程》YD/T 5228
- 的规定。
- 3 光电混合缆接续应符合《通信用光电混合缆工程技术规范》YD/T 5242 的规定。

5.5 光纤插座盒安装

5.5.1 光纤插座盒的安装位置应该隐蔽且易于跳接。

5.5.2 盖上光纤插座盒面板的上盖，不应损伤光缆；光缆固定后，应满足光纤的弯曲半径要求。

5.6 设备功能检测与单机测试

5.6.1 设备加电前，应检查各种连接线并符合 FTTR 主从设备、光电光分路器的安装说明书要求。

5.6.2 设备加电后，检查下列告警功能应符合设备技术文件的规定：

- 1 电源故障告警功能。
- 2 FTTR 主设备与 FTTR 从设备之间断纤（LoS）告警功能。
- 3 FTTR 从设备掉电告警功能。

5.6.3 设备基本功能检查应符合下列规定：

- 1 启动及上电加载完成后，系统状态应正常。
- 2 掉电重启后，业务应快速恢复。
- 3 被检查设备已加入网管系统。

5.6.4 FTTR 主从设备检查测试应符合下列规定：

- 1 测试 FTTR 主设备上下行接口平均发射光功率应满足设计要求。
- 2 测试 FTTR 从设备上行接口平均发射光功率应满足设计要求。

5.7 系统测试

5.7.1 系统测试应测试 FTTR 主设备与 FTTR 从设备之间的光纤链路全程衰减，根据系统的上行和下行波长进行测试，测试结果应满足设计要求。

5.7.2 FTTR主设备、从设备入纤光功率应在设备输出端口进行测试，测试结果应满足设计要求。

5.7.3 手机APP测试应符合下列规定：

1 应正确显示 FTTR 主从设备之间的连接关系、接入终端数、FTTR 主从设备信息及接入速率。

2 应支持对室内网络的 WLAN 热点开关、功率进行统一设置；应支持对 FTTR 主设备及 FTTR 主从设备进行远程重启、远程开关等。

5.7.4 FTTR 主设备、从设备接入网管系统，应具备可视化管理、配置管理、性能管理、故障管理、安全管理等网管功能，检查项目应遵循合同或设计要求。

6 验收

6.1 一般要求

6.1.1 对于新建建筑物，室内家居配线箱/信息配线箱、房屋终端盒（箱）及信息插座底盒及上述设施之间的导管等设施验收宜在建筑物土建电气工程中同步进行验收，既有建筑中的改、扩建工程，可根据实际情况单独组织验收。

6.1.2 FTTR 光分配网布线、设备安装、性能验收和业务体验的验收，应按照4.1.2和4.1.3条中要求的分工要求和界面，分建筑物建设单位建设内容和电信业务经营者建设内容等分别进行验收工作，按照设计要求及验收规范进行验收。

6.1.3 工程验收检验项目及内容应符合本规程附录B的规定。

6.1.4 验收中发现的质量不合格项目，应查明原因，由责任方限期整改。

6.2 设备验收

6.2.1 需要安装机柜、配线箱等设备的场景下，相关设备的规格、容量、位置应符合设计文件要求，验收应符合下列规定：

1 垂直偏差度不应大于 0.1%。

2 机柜上的各种零件不得脱落或碰坏，漆面不应有脱落及划痕，各种标志应完整、清晰。

3 在公共场所安装配线箱时，壁嵌式箱体底边距地不宜小于 1.5m，墙挂式箱体底面距地不宜小于 1.8m。

4 门锁的启闭应灵活、可靠。

5 机柜、配线箱及桥架等设备的安装应牢固，符合设计中关于抗震加固的要求。

6.2.2 各类配线部件的安装应符合下列规定：

1 各部件应完整，安装就位，标志齐全、清晰。

2 安装螺丝应拧紧，面板应保持在一个平面上。

6.2.3 信息插座模块安装应符合下列规定：

1 信息插座底盒、多用户信息插座及集合点配线箱、用户单元信息配线箱安装位置和高度应符合设计文件要求。

2 安装在活动地板内或地面上时，应固定在接线盒内，插座面板采用直立和水平等形式；接线盒盖可开启，并应具有防水、防尘、抗压功能。接线盒盖面应与地面齐平。

3 信息插座底盒同时安装信息插座模块和电源插座时，间距及采取的防护措施应符合设计文件要求。

4 信息插座底盒明装的固定方法应根据施工现场条件而定。

5 固定螺丝应拧紧，不应产生松动现象。

6 各种插座面板应有标识，以颜色、图形、文字表示所接终端设备业务类型。

7 工作区内终接光缆的光纤连接器件及适配器安装底盒应具有空间，并应符合设计文件要求。

6.2.4 安装机柜、配线箱、配线设备屏蔽层及金属导管使用的接地体应符合设计文件要求，就近接地，并应保持良好的电气连接。

6.2.5 光纤连接器应保持端面洁净，且插接牢固。暂时未用的光端口或光纤连接器端面应用防尘帽保护。

6.3 线缆验收

6.3.1 缆线的敷设应符合下列规定：

1 缆线的型式、规格应与设计规定相符。

2 缆线在各种环境中的敷设方式、布放间距均应符合设计要求。

3 缆线的布放应自然平直，不得产生扭绞、打圈等现象，不应受外力的挤压和损伤。

4 缆线的布放路由中不得出现缆线接头。

5 缆线两端应贴有标签，应标明编号，标签书写应清晰、端正和正确。标签应选用不易损坏的材料。

6 缆线应有余量以适应成端、终接、检测和变更，有特殊要求的应按设计要求预留长度。

6.3.2 光缆验收应符合《综合布线系统工程验收规范》GB/T 50312规定。

6.3.3 光电混合缆验收应符合《通信用光电混合缆工程技术规范》YD/T 5242的规定。

6.4 网络性能验收

6.4.1 网络性能验收应包含 FTTR 主从设备收发光功率、网速、WLAN 信号强度、漫游切换时延。

6.4.2 检验 FTTR 主设备和 FTTR 从设备之间的接收光功率应符合表 4.3.2 的规定。

6.4.3 网速验收应使用符合《宽带速率测试方法 固定宽带接入》YD/T 2400要求的测试方

法、工具及软件进行测试。

6.4.4 网速验收应符合下列规定：

1 FTTR 主设备无 WLAN 功能时，FTTR 主设备应通过固定连接验收网速，测试需使用 Cat6A 及以上线缆，测试网速不应低于签约带宽的 90%。

2 FTTR 主、从设备有 WLAN 功能时，每个 FTTR 主从设备均应验收网速，应在距离网关 2 m 内测试，测试终端与 FTTR 主从设备间应无遮挡。测试网速不应低于签约带宽的 90%。

【条文说明】：6.4.4 本规程所称的六类增强型（Category 6 Augmented，简称 Cat 6A）电缆，是指符合 TIA/EIA-568-C.2 或 ISO/IEC 11801 Class EA 要求，支持 500 MHz 传输带宽，并能在 100 米信道内支持 10GBASE-T 应用的平衡双绞线通信电缆。

6.4.5 使用标准测试软件，测试室内点位的 WLAN 信号强度应大于 -60 dBm。

6.4.6 使用标准测试软件，在室内用正常步速运动两个来回，记录每次切换时长，计算平均漫游切换时间应小于 100 ms。

6.5 业务体验验收

6.5.1 通过手机终端打微信视频电话，在室内正常步速运动来回多个房间，不应中断，无明显卡顿。

6.5.2 通过手机、电视等终端观看 IPTV 视频，视频流畅播放，快速拖动，无卡顿。

6.5.3 通过其他业务终端，进行业务相应的测试。

【条文说明】6.5.3 电信业务经营者可分别针对各自开展的 FTTR 业务，结合应用场景、应用类型制定多样化业务体验验收标准和验收流程，提升用户感知。业务体验包括业务流畅性体验、业务稳定性体验以及速率可达性体验。业务流畅性体验是指用户在浏览网页、观看网络视频节目、进行在线游戏时，视频卡顿、视频掉帧、游戏时延高、游戏掉帧等因素对用户业务流畅性的影响；网络稳定性体验是指用户在使用网络进行视频浏览、视频直播、在线游戏时，掉线、断网等因素对网络稳定性的影响；速率可达性体验是指用户在使用符合《宽带速率测试方法 固定宽带接入》YD/T 2400 的测速软件对家宽网速进行测速时，测得的最大网速与签约网络带宽的比例。

7 运行维护

7.0.1 运行维护管理单位应建立健全维护管理制度，并应加强对维护质量的检查。

7.0.2 运行维护管理单位应建立技术资料档案并妥善保管，技术资料应真实、准确、齐全。

7.0.3 运行维护管理单位应对操作人员权限进行管理和记录，通过对操作人员和权限的分权分域确保运行安全。

7.0.4 运行维护单位应通过网管平台定期检查FTTR 主从设备运行状态，根据服务等级确保运行稳定可靠。

7.0.5 运行维护单位针对设备、网管系统的升级不应删除或修改用户账号信息、用户数据，需保证用户网络安全，升级过程应减少对用户正常使用的影响，不得泄露用户个人信息和隐私数据。

7.0.6 FTTR设备应支持加密功能，并针对上行和下行方向分别实现加密功能的开启和关闭。支持加密的FTTR系统应采用SM4 分组密码算法。FTTR主设备和FTTR从设备应支持防止DoS攻击，宜支持防止对自身代理的应用协议（例如 DNS）进行攻击。

7.0.7 运行记录应有运行维护日志，系统软硬件的维修和更新应进行记录，同时应建立完善的用户档案。

附录 A FTTR设备典型配置表

表A-1 FTTR主设备典型配置

组网方式		P2MP
网络侧接口		1 个，可选以下类型之一： 10G EPON（非对称）/10G EPON（对称）/XG（S）-PON/50G-PON
用户侧接口	光口	1 个
	以太网口	电口：4×GE（宜包含 1 个 2.5GE）
	POTS 接口	1 个
	WLAN 接口	2.4GHz 802.11ax（2×2）+ 5GHz 802.11ax（2×2）及以上
	其它接口	1 个~2 个USB Host接口（宜支持 USB 3.0）

表A-2 FTTR从设备典型配置

组网方式		P2MP
网络侧接口		1 个光口
用户侧接口	以太网接口	电口：2 个 GE 口~4 个GE 口
	WLAN 接口	2.4GHz 802.11ax（2×2）+ 5GHz 802.11ax（2×2）及以上
	其它接口	可选支持 USB Host

附录 B 工程验收检验项目及内容

序号	阶段	检验项目	检验内容	检验方式
1	施工前检查	设备检查	机柜、配线箱、信息模块插座等设备及配件应符合设计文件要求； 光缆/光电缆及连接器，主从设备	施工前检查
2		安装环境检查	建筑物内布线管道、线槽等和安装主从设备的环境条件	
3	安装检查	室内线缆及主从设备	管道孔位及占用梳理； 铺设路由梳理； 线缆及主从设备保护措施； 线缆预留、接续及成端； 主从设备安装	随工检查
4	系统测试	光纤链路测试	光纤链路衰减值及记录	随工检查 竣工检查
5	工程竣工验收	网络性能验收	网速、信号强度及漫游切换时延等	竣工检查
6		业务体验验收	实际网络应用使用测试	竣工检查
7		竣工技术文件及工程验收评价	清点、交接技术资料； 考核工程质量，确认检验结果	竣工检查

本文件用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词，说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指定应按其它有关标准、规范执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”；非必须按所指定的标准、规范执行时，写法为：“可参照……”。

引用标准名录

- 1 综合布线系统工程设计规范 GB 50311
- 2 施工企业安全生产管理规范 GB 50656
- 3 通信线路工程设计规范 GB 51158
- 4 激光产品的安全 第1部分：设备分类、要求 GB 7247.1
- 5 公共建筑光纤宽带接入工程技术标准 GB 51433
- 6 建筑与市政工程施工质量控制通用规范 GB 55032
- 7 综合宽带接入网安全技术要求 GB/T 38798
- 8 综合布线系统工程验收规范 GB/T 50312
- 9 住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程设计规范 GB/T 50846
- 10 住宅区和住宅建筑内光纤到户通信设施工程施工及验收规范 GB/T 50847
- 11 宽带光纤接入工程技术标准 GB/T 51380
- 12 通信建设工程安全生产操作规范 YD 5201
- 13 通信电源设备电磁兼容性要求及测量方法 YD/T 983
- 14 室内光缆 第3部分：房屋布线用单芯和双芯光缆 YD/T 1258.3
- 15 室内光缆 第7部分：隐形光缆 YD/T 1258.7
- 16 室内光缆 第8部分：光电混合缆 YD/T 1258.8
- 17 通信用引入光缆 第1部分：蝶形光缆 YD/T 1997.1
- 18 平面光波导集成光路器件 第1部分：基于平面光波导（PLC）的光功率分路器 YD/T 2000.1
- 19 平面光波导集成光路器件 第3部分：非均匀分路器 YD/T 2000.3
- 20 宽带速率测试方法 固定宽带接入 YD/T 2400
- 21 通信用光电混合连接器第1部分SC型 YD/T 4305.1
- 22 有线接入网设备安装工程设计规范 YD/T 5139
- 23 有线接入网设备安装工程验收规范 YD/T 5140
- 24 光纤到户（FTTH）工程施工操作规程 YD/T 5228
- 25 通信用光电混合缆工程技术规范 YD/T 5242